

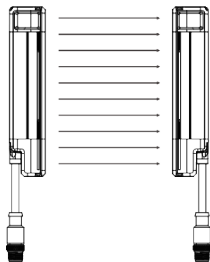
四级无盲区安全光栅

型号 E-LV4SLC 系列

使用说明书

感谢您选择米思米产品，谨致谢意。

以下主要记载在安装和使用本产品过程中需注意事项。
使用本产品前，请仔细阅读本说明书，充分了解产品。
为了您的方便，请妥善保管好本说明书，以便随时参阅。



1、安全注意事项

- ◆该安全光栅只能由专业人员进行安装、检修和保养。
- ◆在使用安全光栅前，需仔细阅读本说明书，了解必要的安装、操作和检修的程序和要求，用户应建立安全操作制度并有效执行。
- ◆安全输出OSSD必须满足以下条件：不可与电源短路、不可超出额定值；严禁两个或多个OSSD之间连接在一起。
- ◆安装时不要私自加长剪短传输线，如加长需使用带屏蔽的传输线，必须有效接好屏蔽，错误的接线有可能导致光栅无法正常工作。
- ◆安装时必须使用我司提供的配件包，使用的螺丝过短会导致安装不稳，使用的螺丝过长会顶坏光栅的壳体，导致光栅失效和无法工作，具体参考配件包警告标识或安装示意图。
- ◆安装安全光栅时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，如降低反光物体的光滑度，或贴上磨砂材料，以确保安全。
- ◆光栅严禁出现跌落或撞击情况。



- ▲禁止在电源连接情况下插拔光栅电缆插头。
- ▲光栅调试完成后，非专管人员，严禁变动光栅安装位置。
- ▲确保光栅在安装时，已关闭机器的危险状态并保持此状态。
- ▲严禁用于含有易燃易爆气体、腐蚀性液体环境中。

2、产品概述

本安全光栅为无盲区光栅，按照IEC61508 SIL3安全四级标准，内部MCU采用冗余设计，双回路输出同时具备周期性自检、互检功能，提供全面的安全防护。丰富且完备的自检功能确保光栅始终处于最佳工作状态，有效杜绝安全隐患。兼容光同步和线同步两种通讯方式，体积小巧，外观精美，性能卓越，可满足不同应用场景需求。支持EDM、联锁复位等多种附加功能，满足复杂的安全防护需求。上位机配置功能允许用户根据现场应用情况灵活配置光栅功能及参数，满足个性化需求。多种安装方式可适应各种安装环境，方便用户进行安装和维护。

- ◆无盲区：采用无盲区技术设计，产品防护更全面。
- ◆安全四级标准：符合IEC61508 SIL3安全标准。
- ◆安全性高：丰富的自检电路，周期性的双重自检和互检提高安全性。
- ◆多种同步方式：具备光同步和线同步技术进行选择。
- ◆双通道冗余输出：采用双回路冗余输出设计，每一个输出通道具备自诊断脉冲，可及时自检诊断输出通道过流、与电源短路、输出相互短路等故障，确保安全可靠。
- ◆外部EDM功能：可对光栅输出连接的外部设备（继电器、接触器等）进行动态监控，防止因外部设备故障导致的安全功能失效。
- ◆联锁复位功能：光栅可选联锁复位功能，可实现手动复位和自动复位功能。
- ◆上位机配置功能：可采用上位机对同步方式、EDM、联锁复位功能灵活配置。
- ◆安装方式多样：适用于多种安装环境。

3、技术参数

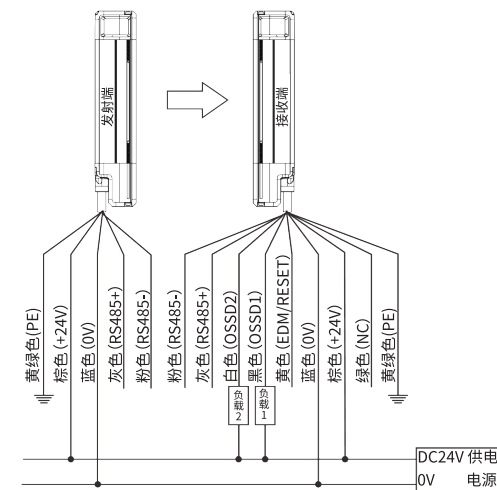
符合标准	IEC61508 SIL3		
工作电源	DC24V±20%		
功率	<5W		
光轴间距	10mm	20mm	40mm
最小可检出物体尺寸	15mm	25mm	45mm
光轴数量	16、20、……、160	8、10、……、80	4、6、……、40
保护高度	S=N×光轴间距+分辨率，N为光轴数		
发射光源	940nm红外光源		
响应时间	≤2×(N×0.1+3) ms (N为光轴数)		
安全输出 (OSSD)	PNP晶体管输出，负载电流≤200mA，残余电压≤1V (因电缆延长导致的电压降除外)，漏电流≤0.1mA； NPN晶体管输出，负载电流≤200mA，残余电压≤1V (因电缆延长导致的电压降除外)，漏电流≤0.1mA。		
电路防护	电源过压保护、反极性保护、输出过流保护、输出短路保护		
对射距离	0.1 – 5m		
抗光干扰	10,000Lux (入射角I>2.5°)		
光栅形式	对射式		
同步方式	光同步/线同步 (默认光同步 (无EDM、自动复位) 出货，线同步需要使用专用软件修改，修改方式见【7.软件配置】)		
外壳材质	铝合金		
产品附件	传输线:发射线4芯X1X3.5m，接收线:8芯X1X3.5m，产品本体出线:300mm。 安装支架:侧装，旋转自由组合一套		
截面尺寸	30*28mm		
抗振动能力	频率10Hz~55Hz，振幅0.35±0.05mm，X、Y及Z方向各20次		
抗冲击能力	100 m/s ² (约 10 G) 16 ms 脉冲 X、Y、Z 方向各 1000 次		
工作环境温度	-10℃~55℃ (无凝结)		
储存环境温度	-30℃~70℃ (无凝结)		
工作环境湿度	温度20℃时，空气相对湿度<85%		
TM(持续运行时间)	20 年 (ISO 13849-1)		

表3-1 光栅技术参数表

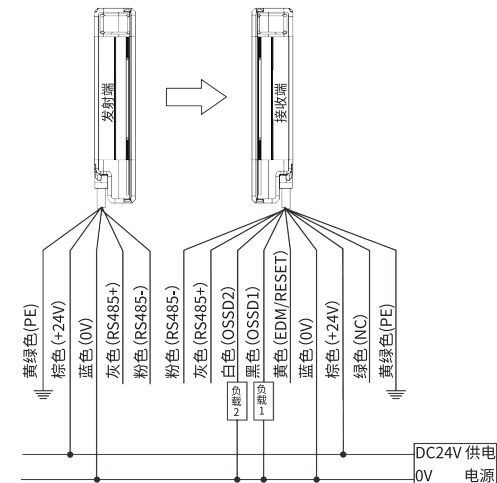
4、电气连接

4.1 光栅接线图【光同步】

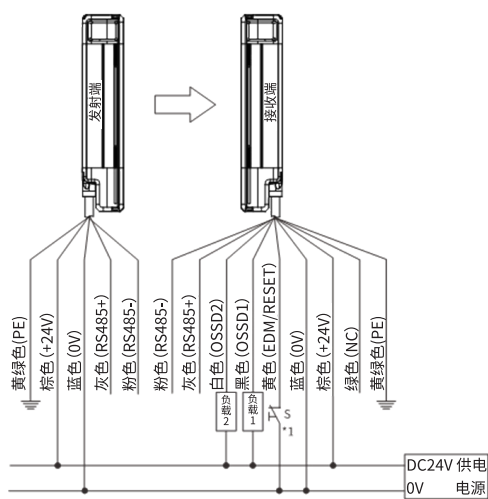
1、光同步：NPN输出接线图 (无EDM、自动复位)



2、光同步：PNP输出接线图 (无EDM、自动复位)

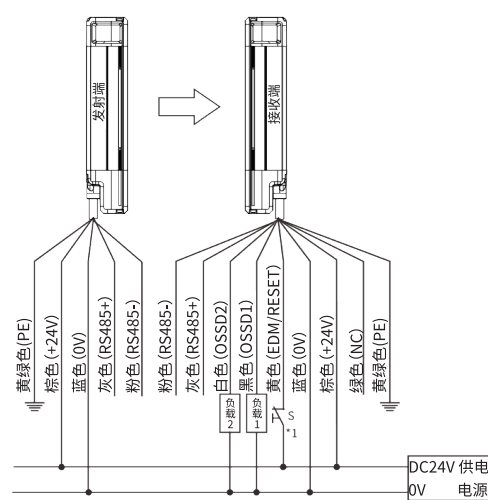


3、光同步：NPN输出接线图(无EDM、手动复位)



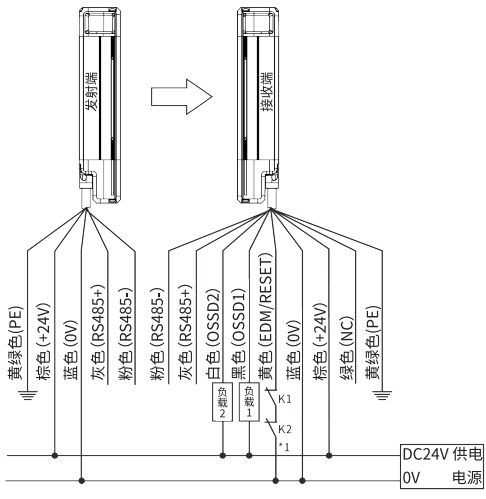
*1 RESET：一旦触发保护装置，重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮，使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

4、光同步：PNP输出接线图(无EDM、手动复位)



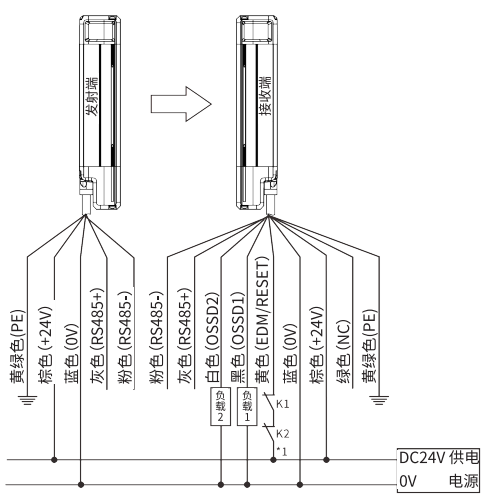
*1 RESET：一旦触发保护装置，重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮，使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

5、光同步：NPN输出接线图(带EDM、自动复位)



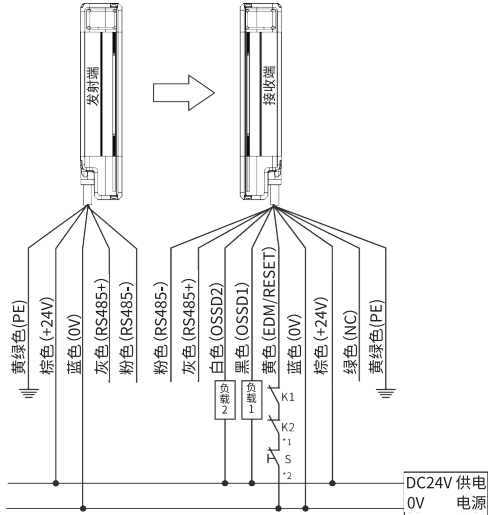
*1 EDM：外部设备监控功能，监控外部设备状态。

6、光同步：PNP输出接线图(带EDM、自动复位)



*1 EDM：外部设备监控功能，监控外部设备状态。

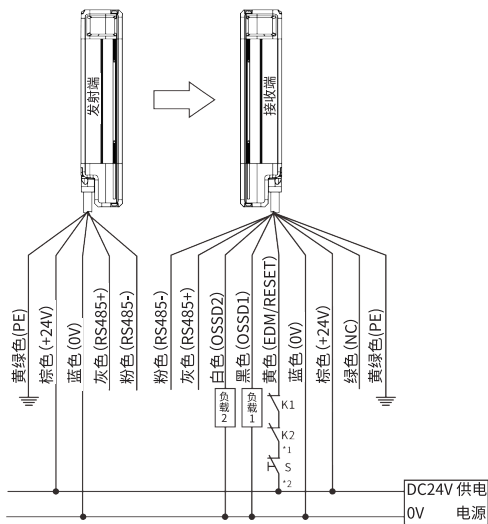
7、光同步：NPN输出接线图(带EDM、手动复位)



*1 EDM：外部设备监控功能，监控外部设备状态。

*2 RESET：一旦触发保护装置，重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮，使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

8、光同步：PNP输出接线图(带EDM、手动复位)

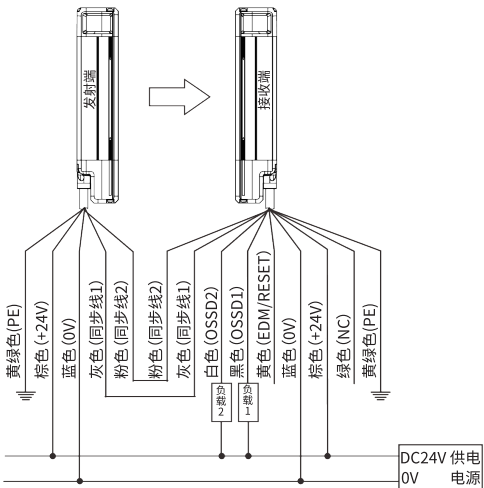


*1 EDM：外部设备监控功能，监控外部设备状态。

*2 RESET：一旦触发保护装置，重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮，使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

4.2 光栅接线图【线同步】

1、线同步：NPN输出接线图(无EDM、自动复位)



2、线同步：PNP输出接线图(无EDM、自动复位)

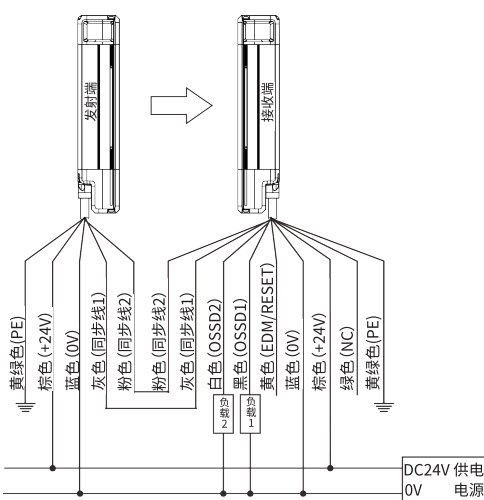
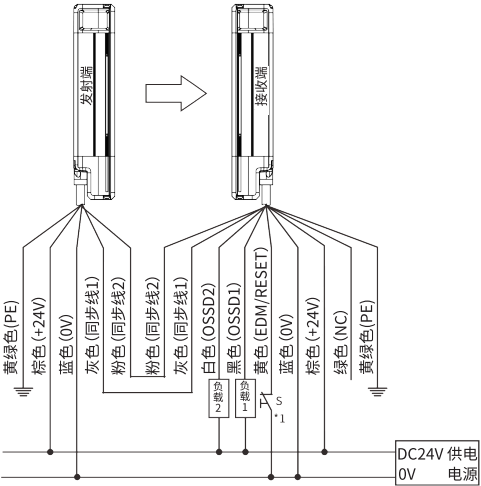


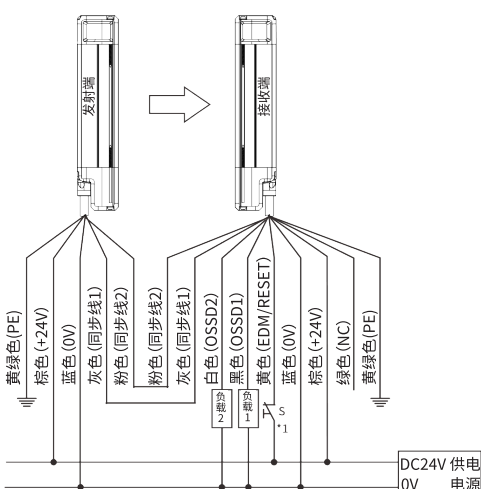
图4-1 接线图【光同步】

3、线同步:NPN输出接线图(无EDM、手动复位)



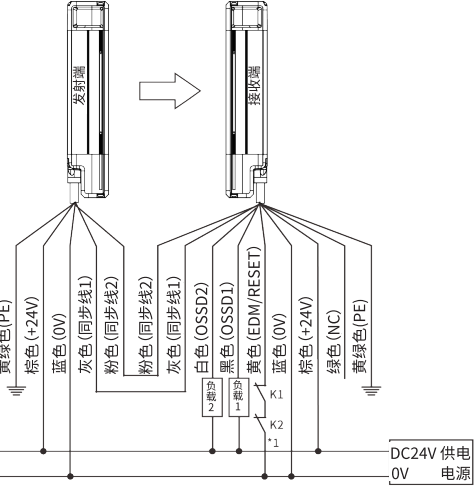
*1 RESET:一旦触发保护装置,重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮,使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

4、线同步:PNP输出接线图(无EDM、手动复位)



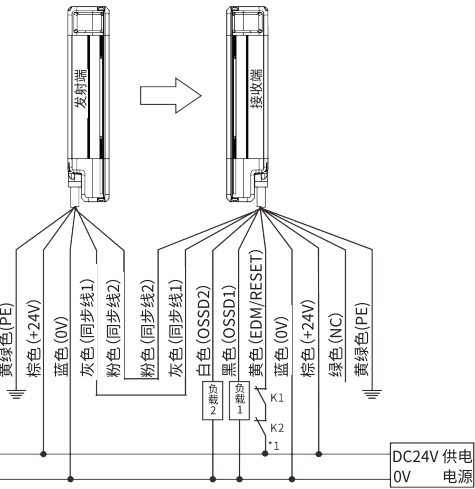
*1 RESET:一旦触发保护装置,重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮,使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

5、线同步:NPN输出接线图(带EDM、自动复位)



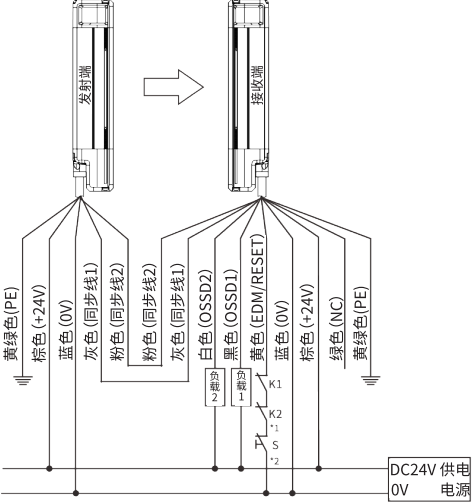
*1 EDM: 外部设备监控功能,监控外部设备状态。

6、线同步:PNP输出接线图(带EDM、自动复位)



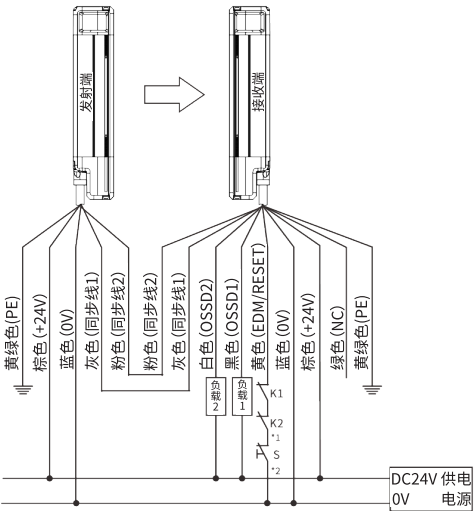
*1 EDM: 外部设备监控功能,监控外部设备状态。

7、线同步:NPN输出接线图(带EDM、手动复位)



*1 EDM: 外部设备监控功能,监控外部设备状态。
*2 RESET:一旦触发保护装置,重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮,使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

8、线同步:PNP输出接线图(带EDM、手动复位)



*1 EDM: 外部设备监控功能,监控外部设备状态。
*2 RESET:一旦触发保护装置,重启互锁可防止机器再次启动。操作员必须首先按下复位按钮,使保护装置恢复其监测功能。然后操作员可以重新启动机器。

注意

关于本产品,用户在使用线同步功能时,请先确认同一对光栅的发射端与接收端的RS485通讯线有效连接(即灰色线两两连接,粉色线两两连接),再接通光栅电源。如先接通电源,后连接发射端与接收端的RS485通讯线,光栅是无法对光的,可以重新对光栅上电解决。

警告

- ▲用户必须在断电的情况下接线,严禁用户私自更换线缆。
- ▲严禁信号线、输出端与电源之间短路,否则可能导致光栅损坏。
- ▲严禁两个或多个OSSD之间连接在一起,确保控制器分开处理两个信号,否则会导致光栅失效或者无法正常工作。
- ▲用户需在明确所有导线的信号含义后正确接线。
- ▲安全光栅的线缆一定要远离高压电线和动力线。
- ▲安全光栅的各线不能连接到电压高于30V的直流电源上,也不能连接到交流电源上,否则可能导致触电或损坏光栅。

4.3 OSSD交叉扫描时序

OSSD交叉扫描时序图如下。

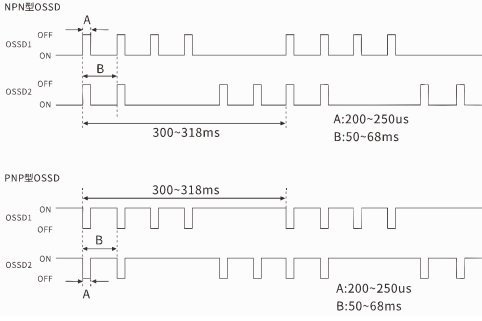


图4-3 时序图

图4-2 接线图【线同步】

Figure 1 shows schematic diagrams of the M12 waterproof aviation connector. The top row (a, b) illustrates the 4-pin version, and the bottom row (c, d) illustrates the 8-pin version. Each version includes a top view (a, c) and a side view (b, d). The top views show the pin layout and the corresponding hole positions. The side views show the connector's profile and the pin arrangement. The 4-pin version has pins 1, 2, 3, and 4, while the 8-pin version has pins 1 through 8. The diagrams are labeled with numbers 1 through 8 for the pins and 9 through 16 for the holes.

其连接光栅的传输线颜色以及功能如下表所示:

线缆	引脚	线色	功能	接线说明
发射线	1	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	3	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	2	灰色	配置RS485+/同步RS485+	参考接线图
	4	粉色	配置RS485-/同步RS485-	
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
接收线	2	棕色	24V电源正极	连接直流电源24V正极
	7	蓝色	0V电源负极	连接直流电源0V负极
	5	灰色	配置RS485+/同步RS485+	参考接线图
	6	粉色	配置RS485-/同步RS485-	
	*PE	黄绿	PE屏蔽线	接地/接GND
	8	黑色	OSSD1开关量输出端	接开关量信号输入端口1
	1	白色	OSSD2开关量输出端	接开关量信号输入端口2
	4	黄色	EDM检测与RESET复位输入	参考接线图
	3	绿色	-	空线

发射端线缆规格书		
结构 (configuration)	5.8灰色4芯屏蔽线(棕灰蓝粉) 40/0.08BS+250D+1.05*4C+棉线4条+AL+B96/0.10TC OD:5.8 灰色	
部名(COMPONRNR)		A
导体 (Conductor)	构造(Constitution)AWG/mm	40/0.08BS+250D
	材质(Material)	裸铜
	OD/外径(Cabling OD)mm	0.08±0.005
绝缘 (Insulation)	芯线数量(NO of wire)	4
	芯线材质(Material)	PVC 35P 耐温105°C
	芯线直径(OD)mm	1.1 ^{+0.1} _{-0.1}
	平均厚度(Thickness)	0.2
	颜色(Color)	1.棕色 2.灰色 3.蓝色 4.粉色
屏蔽 (Shield)	铝箔麦拉(Aluminum/polyester)	AL_FACE OUTSIDE
	构造(Cconstitution)N/mm	编织 :96/0.10±3
	材质(Material)	镀锡铜线(TS)
外被 (Jacket)	屏蔽率(coverge)%	80%
	外被直径(OD)mm	5.8+0.1 mm
	材质(Material)	110P PVC半雾面
	颜色(Color)	灰色
附产品图 (Diagram)	平均厚度(MM)	0.5

接收端线缆规格书		
结构 (configuration)	5.8黑色8芯屏蔽线(白黄绿蓝灰棕粉黑) 40/0.08BS+250D*1.05*8C+棉线4条+AL+B96/0.10TC OD:5.8 黑色	
部名(COMPNRNR)		A
导体 (Conductor)	构造(Constitution)AWG/mm	40/0.08BS+250D
	材质(Material)	裸铜
	OD/外径(Cabling OD)mm	0.08±0.005
绝缘 (Insulation)	芯线数量(NO of wire)	8
	芯线材质(Material)	PVC 35P 耐温105℃
	芯线直径(OD)mm	1.05 \pm 0.1
	平均厚度(Thickness)	0.2
	颜色(Color)	1.白色 2.黄色 3.绿色 4.蓝色 5.灰色 6.棕色 7.粉色 8.黑色
屏蔽 (Shield)	铝箔麦拉(Aluminum/polyester)	AL,FACE OUTSIDE
	构造(Constitution)N/mm	编织:96/0.10±3
	材质(Material)	镀锡铜线(TS)
外被 (Jacket)	屏蔽率(coverage)%	80%
	外被直径(OD)mm	5.8±0.1 mm
	材质(Material)	110P PVC
	颜色(Color)	黑色
附产品图 (Diagram)	平均厚度(MM)	0.5

检测高度 $H = (N-1) \times \text{光轴间距}$, N 为光轴数
保护高度 $S = N \times \text{光轴间距} + \text{分辨率}$, N 为光轴数
光栅总高度 $L = B1 + H + B2$

光轴间距D	B1	B2	最小可检出物体尺寸
10mm	8mm	8mm	15mm
20mm	8mm	8mm	25mm
40mm	18mm	18mm	45mm

The receiver end of the assembly is shown on the right. It features three indicator lights and their corresponding labels:

- 黄 (Yellow):** RESET
- 绿/红 (Green/Red):** OUT
- 绿 (Green):** ON
- 红 (Red):** FAULT
- 绿 (Green):** LINK
- 绿 (Green):** POWER

Below the receiver end is the label **接收端** (Receiver End).

POWER	LINK	FAULT	状态说明
绿色亮	绿色亮	灭	正常工作状态
绿色亮	绿色(1Hz)	灭	初始化中
绿色亮	绿色(2Hz)	灭	线同步状态下未同步
绿色(1Hz)	灭	红色	欠压, 请检测电源
绿色(2Hz)	灭	红色	过压, 请检测电源
绿色亮	灭	红色	内部故障, 返厂维修
灭	灭	灭	电源未上电/内部故障

POWER	LINK	FAULT	ON	OUT	RESET	状态说明
绿色亮	绿色亮	灭	绿色亮	绿色亮	灭	正常状态(通光)
绿色亮	绿色亮	灭	灭	红色亮	灭	正常状态(挡光)
绿色亮	绿色(1Hz)	灭	灭	红色亮	灭	初始化中
绿色亮	绿色(2Hz)	灭	灭	红色亮	灭	光同步或线同步未同步
绿色亮	绿色亮	灭	绿色亮	红色亮	黄色亮	手动打开RESET
绿色(1Hz)	灭	红色	灭	红色亮	灭	欠压, 请检测电源
绿色(2Hz)	灭	红色	灭	红色亮	灭	过压, 请检测电源
绿色亮	灭	红色(1Hz)	灭	红色亮	灭	EDM故障
绿色亮	灭	红色(2Hz)	灭	红色亮	灭	两路输出短路
绿色亮	灭	红色(4Hz)	灭	红色亮	灭	输出过载
绿色亮	灭	红色	灭	红色亮	灭	内部故障, 返厂维修
灭	灭	灭	灭	红色亮	灭	内部故障, 返厂维修
绿灯亮	灭	灭	灭	灭	灭	内部故障, 返厂维修
灭	灭	灭	灭	灭	灭	电源未上电/内部故障

软件工具	配置软件
工具	USB转RS485转换器(驱动可咨询销售或技术人员下载获取)
电脑	系统要求 Windows XP 以上系统, 分辨率 1280*720以上



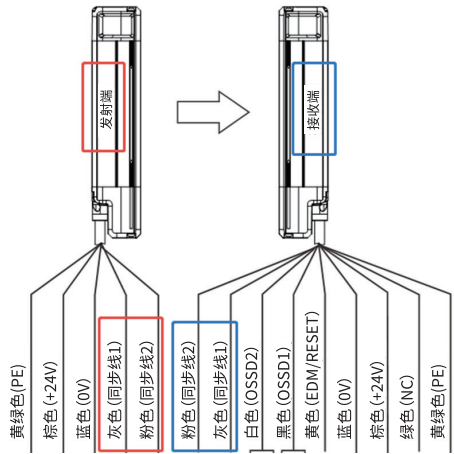
E-LV4SLC



7.3 软件的使用介绍

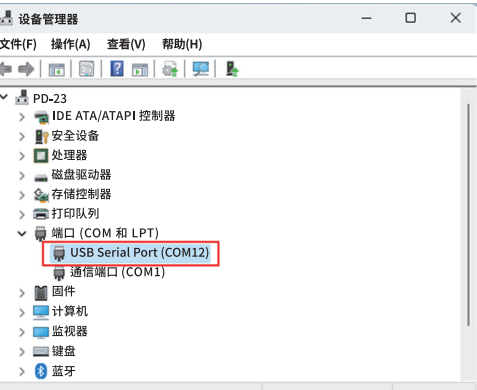
1、通讯连接：

本产品的通讯为防止误操作，光栅只有在上电后3秒内才能与电脑进行通讯。将光栅发射端或者接收端与电源和USB转RS485转换器的正确连接(棕DC24V、蓝DC 0V、灰RS485+、粉RS485-)，单次配置只能连接单边光栅，不可将发射端和接收端的RS485端口与转换器同时连接。(请参考第4章 电气连接)



连接步骤如下：

- ①先正确连接接收端或者发射端的电源部分(棕DC24V、蓝DC 0V)，同时接好接收端或发射端的RS485通讯线(灰RS485+、粉RS485-)
- ②确认USB转RS485转换器与电脑有效连接，确认驱动串口编号(举例为COM12)



2.通讯连接步骤和注意事项：

- 1. ①光栅处于断电的状态-----》②打开软件选择使用语言-----》③选择正确的串口号-----》④点击【打开串口】按键-----》⑤3秒以内光栅迅速通电-----》软件将会自动跳转至工作模式页面
- 如果超过3秒后连接不成功时，需检查一下串口号是否正确，电源、RS485通讯线是否有效连接，然后再重复①～⑤的操作步骤。

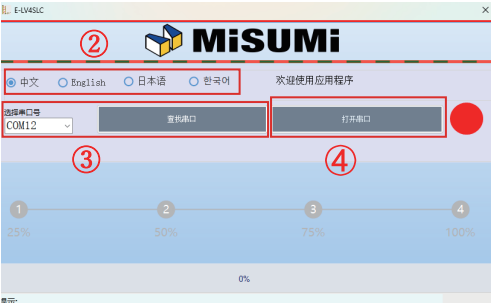


图7-1参数配置主界面

3、参数配置界面：(光/线同步切换需要发射端，接收端同时修改)

- 1. 发射端参数配置界面：
发射端根据需求进行配置，①选择需要修改选项参数-----》②点击修改【修改***】的按钮框-----》③显示【√】表示项目修改成功。



图7-2 发射端参数配置界面

2.接收端参数配置界面：

- 接收端根据需求进行配置，①选择需要修改选项参数-----》②点击修改【修改***】的按钮框-----》③显示【√】表示项目修改成功。



图7-3 接收端参数配置界面

4、通讯断开

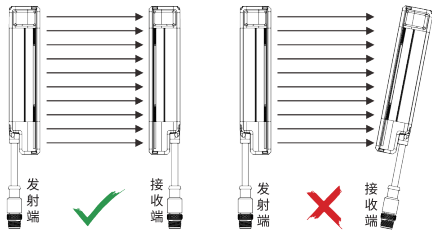
用户在完成发射端或接收端配置后，可采用先断开光栅DC24V电源，后断开RS485通讯线的步骤，断开光栅与电脑的通讯连接，即此时完成了光栅的软件配置，后续正常安装使用即可。

8、光栅安装

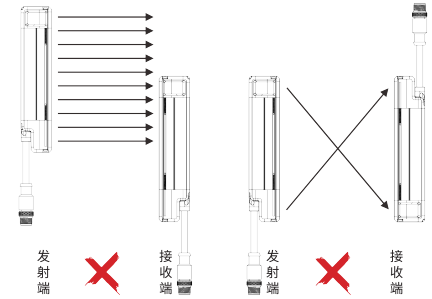
安全距离、安装高度是确保安全光栅实现保护的两个要素，必须正确计算安全距离，光栅的安装位置必须符合安全距离和安装高度的要求；否则，仍存在发生事故的可能。

8.1 安装方向

发射端和接收端传输线接口必须指向同一方向，接收端不能相对发射端调转180°安装；发射端和接收端必须在同一平面，通光面保持平行正对。



- 1、安装正确，光栅平行正对，线缆方向同向
- 2、安装错误，光栅倾斜



- 3、安装错误，光栅错位
- 4、安装错误，光栅反向，线缆方向未指向同一方向

图8-1 安装方向示意图

8.2 安全距离的计算

安全距离是指安全光栅与危险点之间的最小距离。为确保人或物体进入危险区域时,设备能立即进入停止状态,需在危险区域和安全光栅之间设置安全距离S(如图8-2所示)。根据不同的国家标准和设备特性确定的安全距离不同,安装时必须按照相关标准设置安全距离;否则,仍存在发生事故的可能。

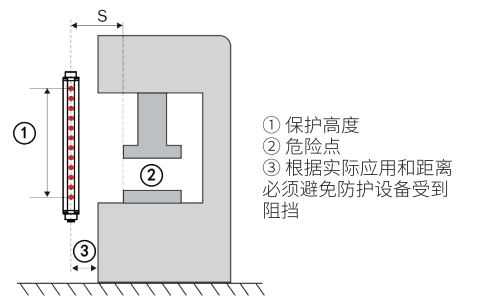


图8-2 垂直保护区域时的安全距离示意图

◆对于滑块能在行程的任意位置制动停止的压力机,则安全距离参考公式(1)计算。

$S=K\times T+8\times (d-14\text{mm})$ 公式(1)

◆对于滑块不能在行程的任意位置制动停止的压力机,则安全距离参考公式(2)计算。

$S=K\times T_s+8\times (d-14\text{mm})$ 公式(2)

式中:

S:安全距离,单位为毫米(mm);

K:人体或某部分侵入光栅有效区域的速度,单位为毫米每秒(mm/s);

T:设备系统的总制动时间,单位为秒(s);

T_s:从人手离开光栅(即允许起动滑块)至压力机滑块到达下死点的时间(即滑块的下行程时间),单位秒(s);T_s值需参考下面公式(3)计算或实际测定。

d:安全光栅的分辨率,单位为毫米(mm)。

K值的确定

◆当安全光栅被水平安装时,应使用1600mm/s。

◆当安全光栅被垂直安装时,若安全距离不大于500mm时,则使用2000mm/s;若安全距离大于500mm时,则使用1600mm/s。

T值的确定

◆系统总制动时间T=安全光栅的响应时间+机器的停机时间。

◆安全光栅的响应时间由安全光栅的供方给出。

◆机器的停机时间需要进行实际测量。

T_s值的确定

◆T_s的计算方式由下式给出。

$T_s=(1/2+1/N)\times T_n$ 公式(3)

式中:

N:离合器的接合槽数;

T_n:曲轴回转一周的时间,单位秒(s)。

◆计算步骤

1、首先利用下列公式计算S:

先取K=2000 mm/s, $S=2000\text{ mm/s}\times T+8\times (d-14\text{ mm})$

2、如计算结果S ≤ 500 mm,则以这一数值作为最小安全距离。

3、如计算结果S > 500 mm,则需重新计算S:

再取K=1600 mm/s, $S=1600\text{ mm/s}\times T+8\times (d-14\text{ mm})$

4、如重新计算结果S > 500 mm,则以此结果为最小安全距离。

5、如果新计算结果S ≤ 500 mm,则500 mm为最小安全距离。

◆计算实例

假设:机器停机时间=290 ms;光栅的响应时间=30 ms;光栅的分辨率=20 mm;

则:

$T=290\text{ ms}+30\text{ ms}=320\text{ ms}=0.32\text{ s};$

$S=2000\text{ mm/s}\times 0.32\text{ s}+8\times (20\text{ mm}-14\text{ mm})=688\text{ mm};$

S > 500 mm,因此进行下一步;

$S=1600\text{ mm/s}\times 0.32\text{ s}+8\times (20\text{ mm}-14\text{ mm})=560\text{ mm};$

因此,此处举例光栅的最小安全距离S=560 mm。



▲安全距离是确保安全光栅实现保护功能的必要条件之一,必须正确计算安全距离安装时必须确保安全距离。
▲安装时必须确保光栅平面到危险点的最小距离大于安全距离,当所选安全距离过小时,机器的危险状态将不能及时结束。
▲当安全距离超过400mm时,有必要采取其他辅助防护措施。

8.3 考虑伸手到上方的情况

根据ISO 13855,不允许存在绕行电敏防护设备的可能性。若从垂直保护区域上方到达(触碰)时必须进入危险区域,则必须确定保护区域高度和电敏防护设备的最小距离。这可以通过对比基于四肢或身体部位可行检测的计算值与通过触碰得出的值加以确定。使用通过该对比得出的较大值。

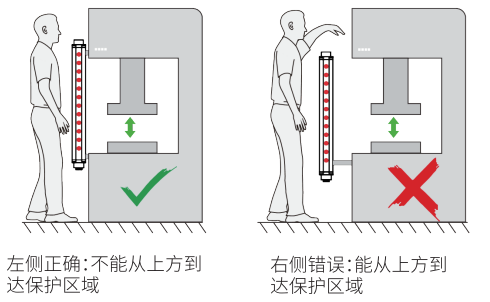


图8-3 从电敏防护设备上方到达示意图

8.4 安装高度的确定

安装高度是指安全光栅相对于设备上下模口的位置,即在保证安全距离的前提下,光栅的最下一束光不能高于下模口的下边缘,最上一束光不能低于上模口的上边缘。在其他实际应用场合无相关安全标准要求的条件下,应确保实现操作人员和危险区域的隔离。当光栅平面与模口前端的水平距离超过400mm时,应加装辅助光栅或防护栏,以防止操作人员身体进入光栅平面内侧,如图8-4所示,在不满足400mm时,也可以采取辅助光栅或防护栏等安全措施。

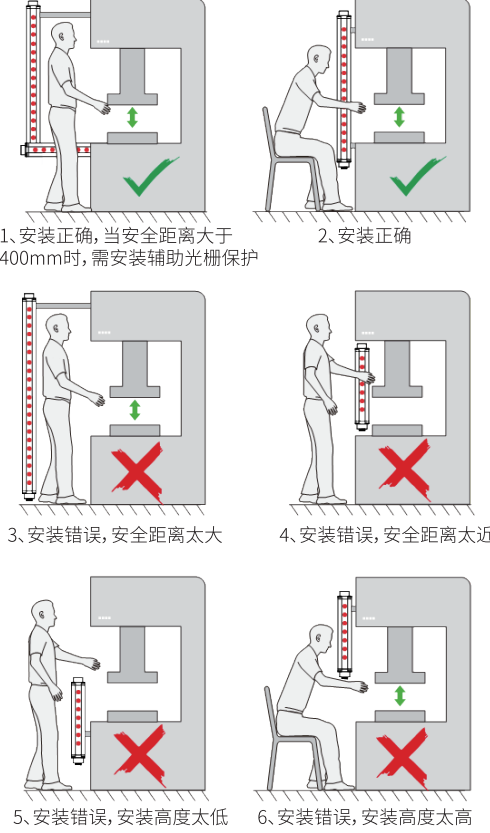


图8-4 光栅安装位置示意图



▲使用过程中如果更换模具,必须按照上述8.2和8.4两项要求重新调整安全距离和安装位置。
▲若机床有滑车现象,必须及时检修调整好机床,否则,光电保护装置安装位置正确也无法确保安全(光电保护装置只能控制电控部分,无法避免滑车、断裂等事故)。
▲安全距离超过400mm时,有必要采取其他辅助防护措施。
▲安装高度位置是确定安全光栅实现保护功能的必要条件之一,安装时必须确保高度位置的正确。
▲安装安全光栅时,请确保排除从下方、上方和后方绕过安全光栅以及安全光栅移动的可能性。
▲只能将安全光栅安装到符合要求的设备上,该设备在安全光栅工作时保护区宽度不会改变。

8.5 相邻安装时的注意事项

当两套或多套光栅装置的安装位置相邻时，光栅装置之间容易产生相互干扰，如图8-5所示，系统①发射单元的红外线光可能影响到系统②的接收单元，这可能会干扰系统②的保护功能，这意味着操作人员处于危险之中，因此需参照图8-6安装。即在没有挡光隔板的情况下应避免相邻光栅安装于同一侧，否则发射端发出的光线容易照射到邻近的另一套接收端上。

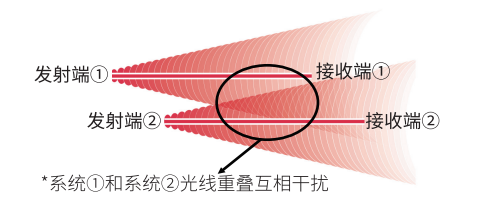
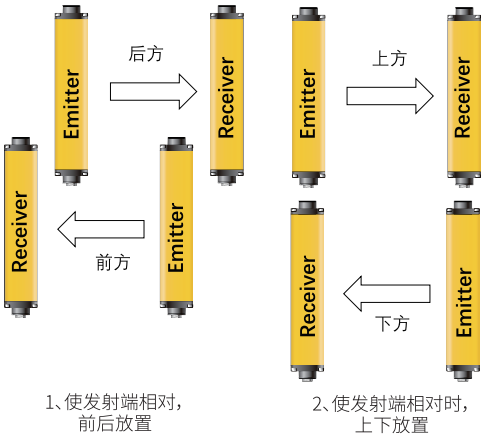
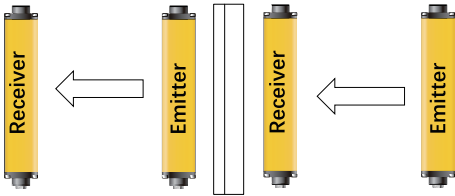


图8-5 避免系统①和系统②之间相互干扰示意图



3、使发射端相背



4、发射端同向时，应在中间增加隔板
注：Emitter为发射端，Receiver为接收端

图8-6 防止光栅与光栅之间相互干扰的安装位置示意图

警告

▲光栅之间的相互干扰，会使其失去正常功能，无法起到保护作用。

▲请根据具体情况，采用正确的安装方式，消除光栅装置之间的干扰，以确保安全。

8.6 有反射物时的安装位置

如果光栅装置的周围有物体上具有光滑反射面，如金属板、地板、天花板、加工件、覆盖物、隔板、玻璃板等，光栅的安装位置距反射面应大于A (m)，A的数值可由表格中的公式计算得出，或由坐标图查到。如图8-7所示，圆锥体有一个孔径角 α ，它形成在光轴与位于光圆锥体边缘的光束之间。其中 α =光束的孔径角，L=发射端和接收端之间的距离，且 $L < \text{光栅最远对射距离}$ 。

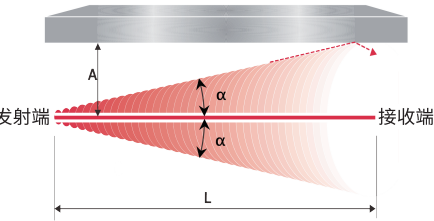


图8-7 反射物干扰示意图

保护长度L (m)	允许安装距离A (m)
$\leq 3\text{m}$	0.131m
3m以上	$L \times \tan\alpha = L \times 0.04366 (\alpha=2.5^\circ)$

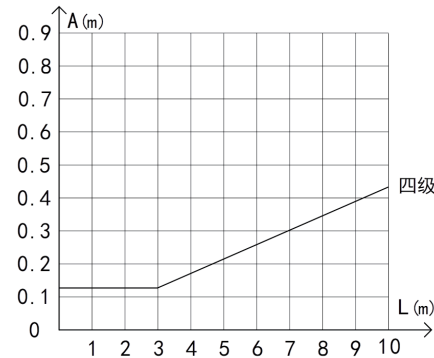


图8-8 反射物对光栅产生影响的安装位置坐标图

▲周围反射物的光滑反射面或散射介质，会改变光栅发出光线的传播方向，导致保护人员或身体部位被绕过因而不被检查到，使安全光栅失去正常功能，无法起到保护作用。(散射介质包括灰尘、雾、烟等)

▲安装光栅时，请尽量远离反射物，或将反射物覆盖、遮挡，消除干扰，如降低反光物体的光滑度，或贴上磨砂材料，以确保安全。

8.7 侧装支架安装说明

将光栅通过侧装支架安装于设备床壁上或铝型材上，如下图所示，安装步骤如下：

- A. 根据计算的安全距离和高度位置，确定光栅在设备上的安装位置 (安装在设备床壁上时需钻孔攻丝，钻孔定位时，应注意确保可使发射端、接收端安装后平行、对正)；
- B. 分别将光栅通过M5*6内六角螺丝组合M5滑块与侧装支架装配；
- C. 使用M6*16内六角螺丝、M6平垫弹垫将侧装支架安装在设备床壁上或支架型材上；
- D. 调整光栅的位置，使其平行、对齐、对正，并适当拧紧安装螺丝；
- E. 给光栅连接线缆并开机调试完毕后，紧固所有安装螺丝。

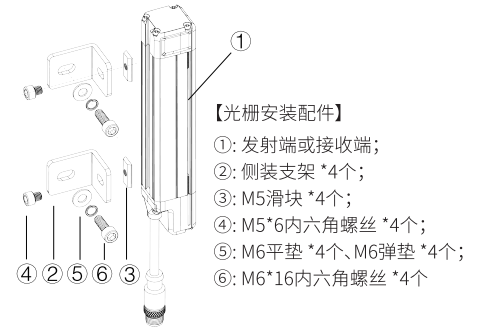


图8-9 侧装支架安装示意图

8.8 上下旋转支架安装说明

将光栅通过上下装支架安装于设备床壁上或铝型材上，如下图所示，安装步骤如下：

- A. 根据计算的安全距离和高度位置，确定光栅在设备上的安装位置（安装在设备床壁上时需钻孔攻丝，钻孔定位时，应注意确保可使发射端、接收端安装后平行、对正）；
- B. 将上下旋转支架-1和上下旋转支架-2，通过M5*6内六角螺丝组装在一起；
- C. 分别将光栅通过M5*6内六角螺丝组合M5滑块与步骤B的支架组件装配在一起；
- D. 使用M6*16内六角螺丝、M6平垫弹垫将上下旋转支架安装在设备床壁上或支架型材上；
- E. 调整光栅的位置，使其平行、对齐、对正，并适当拧紧安装螺丝；
- F. 给光栅连接线缆并开机调试完毕后，紧固所有安装螺丝。

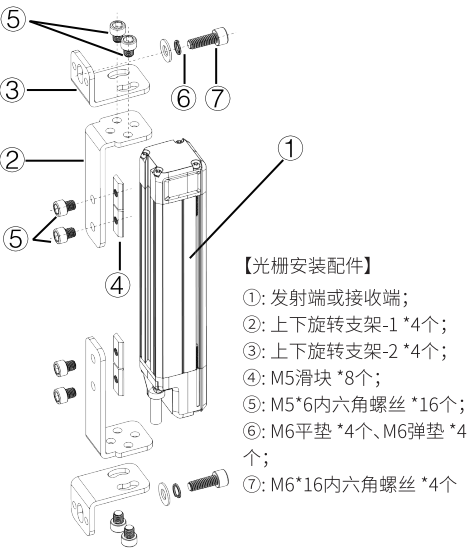


图8-10 上下安装支架安装示意图

9、电气调试

9.1 安全光栅的调试

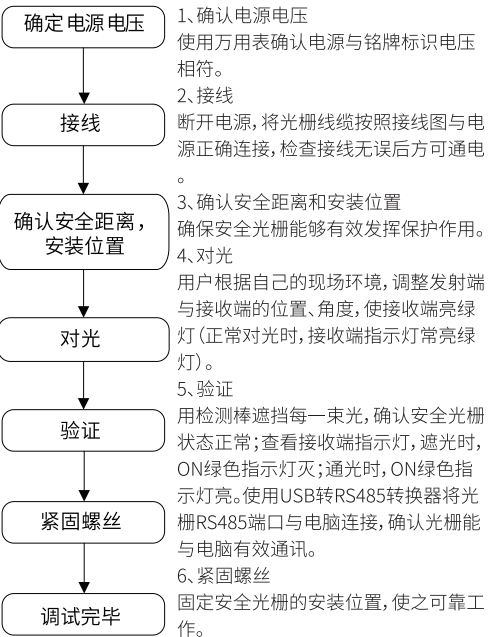


图9-1 调试流程图

警告 ▲安装前须检查安装环境是否符合产品使用环境。

- ▲安装接线完成后，应做详细检查，确保接线正确，核查无误，方可进行通电调试。
- ▲线缆插头上的连接螺帽需与光栅的插座拧紧，避免线缆插头脱落，否则，会使光栅无法起到保护作用。
- ▲安装时注意正确使用我司配件包的螺丝，避免造成螺丝顶坏外壳，造成短路等情况。

- 1、确认电源电压
使用万用表确认电源与铭牌标识电压相符。
- 2、接线
断开电源，将光栅线缆按照接线图与电源正确连接，检查接线无误后方可通电。
- 3、确认安全距离和安装位置
确保安全光栅能够有效发挥保护作用。
- 4、对光
用户根据自己的现场环境，调整发射端与接收端的位置、角度，使接收端亮绿灯（正常对光时，接收端指示灯常亮绿灯）。
- 5、验证
用检测棒遮挡每一束光，确认安全光栅状态正常；查看接收端指示灯，遮光时，ON绿色指示灯灭；通光时，ON绿色指示灯亮。使用USB转RS485转换器将光栅RS485端口与电脑连接，确认光栅能与电脑有效通讯。
- 6、紧固螺丝
固定安全光栅的安装位置，使之可靠工作。
- 7、调试完毕

10、使用维护及故障排除

10.1 使用注意事项

- ◆拆装、维修光栅及电缆时，应先关掉电源由专业人员操作。
- ◆每次使用之前必须检查光栅对设备的控制是否正常。
- ◆使用过程中不得随意变动光栅的位置。
- ◆更换模具或者治具后，必须由专管人员调整光栅的安全距离和安装位置。
- ◆使用过程中，注意不要让工件、工具、废料等碰撞光栅以及其插头、线缆等。

10.2 检查与保养

光栅的检查和保养对保证装置性能是非常重要的，为了充分有效地使用光栅，应当对其进行定期检查和保养。

检查项目	方法	检查周期
外观完整性检查	检查光栅外壳、端盖、通光面（滤光片）、线缆及插头，是否存在破损	1个月
通光面的检查	确认各通光面清洁且无破损	作业开始前检查
遮光确认（逐个光束遮光试验）	利用遮挡物遮挡每一光束，查看指示灯状态是否正常	作业开始前检查
有效控制检查	确认安全光栅能有效控制设备（或者控制报警装置）	作业开始前检查
紧固件的检查	检查并确认全部紧固件连接牢固	1个月
接线端子的检查	确认端子螺丝未松动，导线接触良好	1个月
保养项目	方法	保养周期
光栅通光面的清洁	定期对光栅进行清洁处理，确保通光面干净整洁（严禁使用有机溶剂擦拭）	根据情况
紧固件的紧固	将松动的螺丝拧紧	根据情况

表10-1 光栅检查保养表

10.3 故障排除

故障现象	故障原因	解决方法
光栅不工作，各指示灯均不亮	无电源电压	检查电源是否正常连接，接线处是否松动
光栅断续工作，FAULT指示灯熄灭，但OUT指示灯频繁红绿闪烁	光栅对光不好 接地不良或地线受干扰 光栅的通光面表面有油污或破损等	重新调整，使对光良好 可靠接地或排除干扰地 清洗通光面或更换滤光片
发射端和接收端LINK指示灯长时间闪烁	线同步模式下：RS485同步线未有效连接 光栅内部故障	重新接线，并确保接线牢固后，重新上电 更换或维修
接收端LINK指示灯长时间闪烁，发射端LINK指示灯不闪烁	光同步模式下：光同步未同步 光栅内部故障	确认光栅之间无遮挡，通光面表面无污渍遮挡 更换或维修
FAULT指示灯熄灭，POWER指示灯闪烁	电源电压过压或欠压故障	检查并调整电源电压至DC24V

表10-2 光栅故障判断表

产品承诺书

米思米产品经过严格的出厂检验，如果出现故障，请与米思米技术人员联系，并提供故障详细情况，以便为您尽快解决。

- 保修期
- 产品保修期为一年，从产品发送到购买方指定地点之日算起。
- 保修范围

- (1)如果在上述保修期内出现米思米公司造成的故障，米思米免费修理产品。
但是以下情况不属于保修范围。
- 未按照操作说明书，用户说明书或购方与米思米公司专门达成的技术要求中规定的条件、环境下的不正确的操作，或不正确的使用造成的故障。
 - 故障不是由于产品缺陷，而是购买方设备或购买方软件设计造成的。
 - 由非米思米公司人员进行的修改或修理而造成的故障。
 - 按照操作说明书或用户说明书正确维修或更换易损件等规定可以完全避免的故障。
 - 在产品从米思米公司发货后，因无法预料的科学技术水平变化等因素而造成的故障。
 - 由于火灾、地震和洪水等自然灾害，或异常电压等外部因素造成的故障米思米公司不负责保修。
- (2)保修范围只限于第(1)条规定的情况，米思米公司对其设备造成的购买方间接损失（设备损坏、机会丧失、利润损失等）或者其它损失不承担任何责任。

- 产品适用性
- 米思米公司的产品是针对一般行业的通用产品而设计生产的，因此，米思米公司产品不得用于下列应用且不适合其使用。但是，如果购买方以对自己负责的态度提前就产品的使用向米思米公司进行了咨询并了解产品的技术规范、等级和性能，并采取必要的安全措施，则产品可以使用。在这种情况下，产品保修范围和上述相同。
- 潜在化学污染或者受到电气的妨害的用途或者在产品目录，使用说明书等中没有记载的条件及环境下使用。
 - 原子力控制设备、焚烧设备、铁道、航空、车辆设备、安全装置及行政机关及根据个别业界的规定制造的设备。
 - 可能危及生命、财产的机械、系统、装置。
 - 煤气、水道、电气的供给系统24小时连续运转系统等需要高信赖的设备。

产品注意事项

- 请在本产品的规格范围内使用。另外，如果本产品被改造后，无法保证其功能以及性能。
- 本产品是以用于工业环境为目的而开发/制造的产品。请勿在室外使用。
- 本产品运行的机械的周围所发生的危险中加强人体保护而使用的情况下，有国家或地域的相关安全当局的规定。详细情况请向相应的单位进行询问。
- 把本产品导入到特定的机械时，请遵守包含适当的使用方法、安装、操作以及维修项目的安全上的规定。安装人员以及使用责任人员有根据这些项目导入本产品的责任。
- 本产品加上落下等过强的冲击时，可能会破损，请注意。
- 在考虑本产品发生异常时的情况，并实施防止损失的安全对策的基础上使用该产品。
- 在运行本产品前，请对功能以及性能是否按照设计样式书的要求正常运行进行确认之后，再进行使用。
- 本产品报废时，请作为产业废弃物处理。